

JP-B-7-94704

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

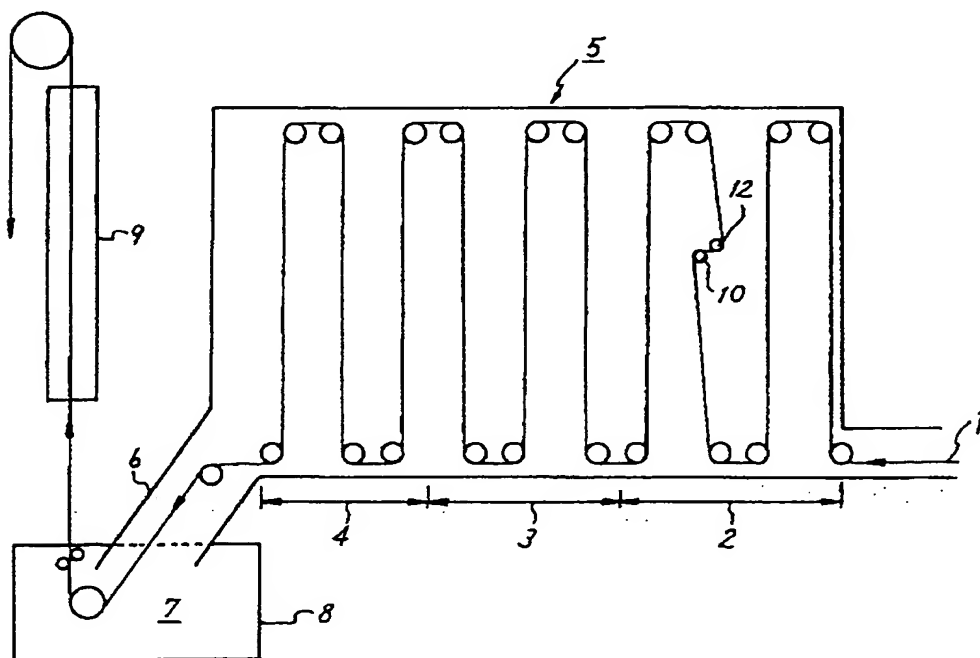
CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The manufacture approach of the alloying hot-dip zinc-coated carbon steel sheet characterized by carrying out plate leaping while the steel plate temperature in the soaking zone and/or heating zone which constitute a continuous-annealing process is up to 30 contact angles or more and touches the with a 50mm or more 500mm or less outer diameter roll of two or more in a field 500 degrees C or more in the manufacture approach of continuous annealing, hot dip zining, and the alloying hot-dip zinc-coated carbon steel sheet performed through each process of alloying processing.

[Translation done.]

Drawing selection Drawing 1



[Translation done.]

| (51) Int. Cl. ⁶ | 識別記号 | 序内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|----------------------------|------|--------|-----|--------|
| C 2 3 C | 2/28 | | | |
| C 2 1 D | 9/46 | J | | |
| C 2 3 C | 2/02 | | | |

請求項の数 1 (全 4 頁)

| | | | |
|-----------|------------------|-----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願平2-323777 | (71) 出願人 | 999999999 住友金属工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号 |
| (22) 出願日 | 平成2年(1990)11月27日 | (72) 発明者 | 武内 孝一 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号 住 友金属工業株式会社内 |
| (65) 公開番号 | 特開平4-191354 | (74) 代理人 | 弁理士 広瀬 章一 (外1名) |
| (43) 公開日 | 平成4年(1992)7月9日 | | |
| | | 審査官 | 小川 武 |
| | | (56) 参考文献 | 特開昭62-40352 (JP, A) 特開昭63-238253 (JP, A) 特開平2-185959 (JP, A) |

(54) 【発明の名称】 合金化溶融亜鉛めっき鋼板の製造方法

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 連続焼鈍、溶融亜鉛めっき、および合金化処理の各工程を経て行う合金化溶融亜鉛めっき鋼板の製造方法において、連続焼鈍工程を構成する均熱帯および/または加熱帯における鋼板温度が500℃以上の領域で外径50mm以上500mm以下の2本以上のロールに接触角それぞれ30度以上で接しながら通板することを特徴とする合金化溶融亜鉛めっき鋼板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

(産業上の利用分野)

本発明は、合金化溶融亜鉛めっき鋼板、特に合金化処理後の外観品質にすぐれた合金化溶融亜鉛めっき鋼板の製造方法に関する。

(従来技術)

合金化溶融亜鉛めっき鋼板は、溶融亜鉛めっき鋼板をめ

2

っき後加熱処理し素地鋼板の鉄を亜鉛層に相互拡散させ合金化させて得ためっき鋼板である。合金化溶融亜鉛めっき鋼板は、合金化を行わない溶融亜鉛めっき鋼板に比べ塗装耐食性、溶接性に優れているため、近年自動車用、建材、家電製品等に広く使用されている。

特に、自動車用においては、自動車の高級化に伴って外装用等の外観品質が重要視される用途への使用が増大しており、したがって、合金化溶融亜鉛めっき鋼板にも外観品質の向上が求められている。

10 外観品質の中で問題となるのが合金化処理によって顕著になる表面凹凸であり、塗装によっても解消されず製品の外観品質を劣化させている。これは現象的には微細なマクロ的凹みもしくは凸欠陥が合金化処理に際して集合して目視可能な程度にまで大きくなって凹みもしくは凸欠陥として現れてくることである。このような欠陥は塗

装によっても解消できず、上述のように自動車などの用途の高級化に伴う今日の厳しい仕様をも満足しない。かかるめっき鋼板の外観劣化は、溶融亜鉛めっき処理後に、合金化処理を行うと生じるが、その原因は明らかではない。そのため、従来にあっても熱間圧延工程、めっき工程等において種々の改善を施しているが決め手はなく対策に苦慮しているところである。

(発明が解決しようとする課題)

よって、本発明の目的は、合金化処理時に起こる目視できる凹凸欠陥の発生を防止した合金化溶融亜鉛めっき鋼板の製造方法を提供することにある。

(課題を解決するための手段)

そこで、本発明者らは、合金化溶融亜鉛めっき鋼板の表面は、本来ミクロ的には凹凸が多く存在するが、このミクロ的凹凸が集合体となり目視できるマクロ的な凹凸になるところに問題があることに着目した。

まず、この凹凸欠陥発生の原因は、鋼板と亜鉛の不均一反応により起こると考えて、鋼板と亜鉛層の反応に着目し種々検討を重ねた結果、溶融亜鉛めっきに先立って行われる焼鈍工程において鋼板表面にわずかな歪を均一に導入することにより、つまり具体的には連続焼鈍炉の均熱帯または加熱帯において鋼板温度が500℃以上で、外径50mmφ以上500mmφ以下の2本以上のロールに接触角各々30°以上で接しながら通板することにより、溶融亜鉛めっき処理に続く合金化処理に際して均一な合金層を形成させ得ることを知り、本発明を完成した。

これの詳細なメカニズムは分かっていないが、小径ロールにて鋼板表層に歪を加えながら焼鈍することによって、鋼板最表層の粒成長を促し、結晶粒形を整えることができ、亜鉛めっき浴中での固液反応およびその後続くFe-Zn合金化反応を均一に進ませることができるのではないかと推測している。

すなわち、通常鋼板表面では表層の歪エネルギーが表面へ逃げやすく、連続焼鈍後も粒成長が十分進まず、亜粒界や欠陥の多い組織になりやすい。一般にこのような組織は、不均一に起こり、また粒界が多くまた歪エネルギーが残存しZnとの反応性が高くなる傾向にあり、合金化反応後に表面に凹凸が生ずるものと考えられる。

それに対し、最表層に歪を与えながら焼鈍を行うと、鋼板の内部に存在する歪エネルギーに加え、新たに表面にも歪エネルギーが加えられるため、最表層部も粒成長が均一に進み、均一な粒径の再結晶組織とすることができ、合金化反応が均一に進み、目視できる不均一性(凹凸)を減少させていると推測される。

なお、従来のロール径は、例えば横型炉の場合炉内ロールとしてハースロール炉ではロール径200~300mmのものが使用されているが、その場合には当然接触角度はゼロである。また、縦型の場合には800mm以上の径のロールが通常であって、特殊の専用炉の場合にあってもロール径は500mm超、一般には600mm以上である。

ここに、本発明の要旨とするところは、連続焼鈍、溶融亜鉛めっき、および合金化処理の各工程を経て行う合金化溶融亜鉛めっき鋼板の製造方法において、連続焼鈍工程を構成する均熱帯および/または加熱帯における鋼板温度が500℃以上の領域で外径50mm以上500mm以下の2本以上のロールに接触角それぞれ30度以上で接しながら通板することを特徴とする合金化溶融亜鉛めっき鋼板の製造方法である。

このように本発明によれば、合金化処理後の表面凹凸欠陥の発生は一部母材鋼板表層の結晶粒径に依存することから、焼鈍処理に際して小径ロールで歪みを加えながら焼鈍することによって予め粒径を整えているのである。本発明における通板の態様は前述の条件を満足する限り特に制限されないが、好ましくは対に設けた2本の小径ロールのそれぞれに鋼板両面が接するように通板する。もちろん、これらの小径ロールの間あるいは上下流側に本発明の範囲外のロールを設けることも可能である。

(作用)

次に、添付図面を参照して本発明をさらに具体的に説明する。

第1図は、本発明を実施する溶融亜鉛めっき装置の概略説明図であり、図中、鋼板1は加熱帯2、均熱帯3および冷却帯4から成る連続焼鈍装置5に送られ、焼鈍処理を行ってからスナウト6を経て溶融亜鉛めっき浴7を収容する亜鉛ポット8に送られ、溶融亜鉛めっきが行われる。合金化処理は、溶融亜鉛めっき浴7を出てから加熱装置9を経て行われる。

本発明は必ずしもそれに制限されるのではないが、1つの製造条件を示せば連続焼鈍工程においては750~870℃に10~60秒間非酸化性雰囲気下で加熱され、450~480℃に保持された溶融亜鉛めっき浴において溶融亜鉛めっき工程が行われてからは、合金化工程において450~600℃に20~60秒間加熱される。

本発明によれば、連続焼鈍工程に際して、鋼板表面に所定の歪みを付与すべく処理される。図示例にあっては、加熱帯2において搬送用の上下ロールの間に対になった小径ロール10、12を設け、その間を通板させることによって歪付与を行う。

このとき具体的処理条件は、外径50mmφ以上500mmφ以下の相対するロールを1対以上つまり2本以上使用しそれに接触角各々30°以上で接しながら通板するのである。

外径が50mmφ未満だと鋼板内部に大きな歪みが残るため、降伏応力が上昇するが、特に伸びの低下が大きい。このように鋼板の伸びが低下すると、プレス成形性などの材料特性が劣化する。また500mmφ超だと効果が小さい。よって、ロール径を50~500mmφとした。

接触角が30°未満だと鋼板表面への歪付与効果が小さいため、30°以上とした。また2本以上としたのは1本のロールで通板した場合は鋼板の表面と裏面で亜鉛との反

応性が異なるためである。ロール本数の上限は特に規定しないが、多すぎると材料特性を劣化するために、3対（合計6本）以下が望ましい。

第2図(a)～(c)は、本発明における鋼板の通板形態を例示するものであり、例えば第2図(a)は、第1図に示すと同じ態様を示すものであって、鋼板表裏面を同時に処理するには対になった2本のロールにそれぞれ表裏面が接するように巻回させて通板させるのが好ましい。第2図(b)は小径ロールを2対設けたものである。第2図(c)は別の態様を示すもので、対になって設けた小径ロールの上下流側に大径ロールを設けたものである。

このような鋼板表面への歪付与のための小径ロールは冷却帯以降に設置しても材料特性が劣化するだけで、めっき反応の均一性を改善することはできない。また、均熱帯および加熱帯においても鋼板温度が500℃未満のときに行っても改善効果は認められない。そこで鋼板温度が500℃以上の均熱帯または加熱帯に設置することとした。

ここに、本発明の好適態様によれば、溶融亜鉛めっきを施すに先立って鋼板を連続焼鈍するに際して、均熱帯（連続炉において再結晶温度以上で鋼板を保熱するゾーン）および/または加熱帯（鋼板を昇温するゾーン）において鋼板温度が500℃以上のときに、外径50mmφ以上500mmφ以下の相対するロール1対以上（2本以上）にそれぞれ鋼板表裏面への接触角各々30°以上で接しながら通板し、鋼板表面の結晶粒形を整え、次いで溶融亜鉛めっき、そして合金化処理を行うのである。

次に、実施例によって本発明をさらに具体的に説明する。

実施例1

本例では第1図に示す装置を使用し、対になったロール10、12のロール外径を20～1200mmφ変化させ接触角60°で通板させた、460℃の溶融亜鉛めっき浴に送り、めっき終了後450～500℃で40秒間合金化処理を行った。ロール対は連続炉の加熱帯に設置し、この領域での鋼板温度は600℃であった。

得られた合金化溶融亜鉛めっき鋼板について特性評価を行った。結果を第3図にグラフで示す。

ロール外径が500mmφを超えると合金化溶融亜鉛めっき鋼板表面の均一性（凹凸感）が劣化する。この均一性は、蛍光灯の光を鋼板に反射させ表面の凹凸の評価を目視で1～5のランク分けして評価した。各場合共に10箇所測定しその平均を示しており、4.0以上が合格レベルであった。

ロール外径が50mm未満となると伸びが急激に低下する。

実施例2

ロール外径を100mmφ、接触角を10～180°に変化させた。設置場所、鋼板温度およびその他の製造条件は実施

例1と同様であった。

結果を同様に第4図にグラフで示すが、接触角が30°未満の場合、均一性が劣化しているのが分かる。

実施例3

ロール外径を100mmφ、接触角を60°にそれぞれ設定し、ロール設置場所を種々変化させ、実施例1を繰り返した。得られた合金化溶融亜鉛めっき鋼板（GA板）について表面均一性を調べた。結果を第1表に示す。鋼板温度が500℃未満の場所に設置しても効果がなく、また冷却帯に設置しても同様に効果が認められない。500℃未満の場所に設置しても再結晶反応は進まず効果がないためであり、また冷却帯においては500℃以上であっても鋼板内部の再結晶は完了し、鋼板内部の歪エネルギーがほとんど無く、小径ロールで表面に歪付加を行ってももう表面の粒成長をさせるだけの駆動力を有しないためと考えられる。

第1表 設置場所とGA板表面の均一性の関係

| 符号 | ロール外径(mm) | 接触角(deg) | 設置位置 | 鋼板温度(℃) | GA板表面の均一性 |
|----|-----------|----------|------|---------|-----------|
| 1 | 100 | 60 | 加熱帯 | 常温 | 1.3 |
| 2 | 100 | 60 | 〃 | 400 | 3.6 |
| 3 | 100 | 60 | 〃 | 600 | 4.0 |
| 4 | 100 | 60 | 〃 | 800 | 4.6 |
| 5 | 100 | 60 | 均熱帯 | 850 | 4.8 |
| 6 | 100 | 60 | 冷却帯 | 800 | 3.1 |
| 7 | 100 | 60 | 〃 | 600 | 2.9 |

(発明の効果)

本発明を使用することによって、外観品質に優れた合金化溶融亜鉛めっき鋼板が製造できる。

【図面の簡単な説明】

第1図は、本発明を実施する装置の概要を示す略式説明図；

第2図(a)、(b)、(c)は、本発明におけるロール配置の説明図；および

第3図および第4図は、実施例の結果を示すグラフである。

1:鋼板、2:加熱帯

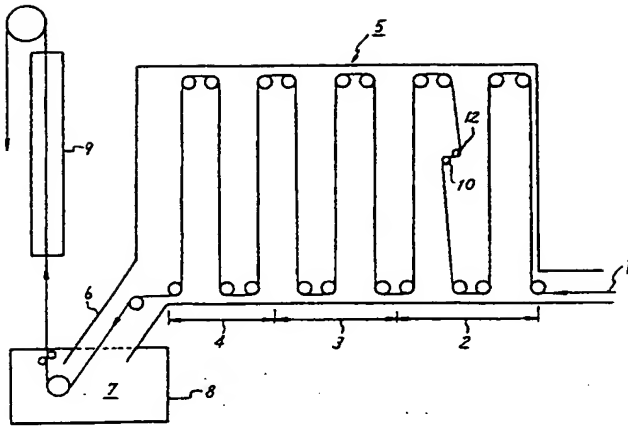
3:均熱帯、4:冷却帯

5:連続焼鈍炉、6:スナウト

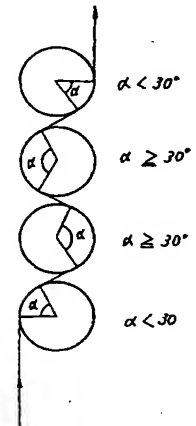
7:溶融亜鉛メッキ浴、8:亜鉛ポット

9:加熱装置

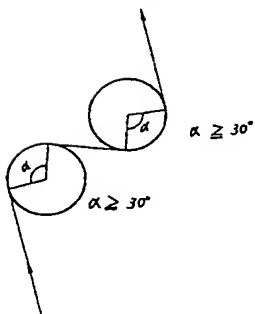
【第1図】



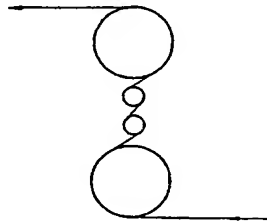
【第2図 (b)】



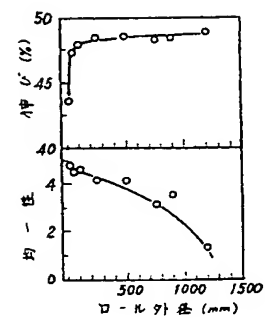
【第2図 (a)】



【第2図 (c)】



【第3図】



【第4図】

